仕様書

１．件名

高精度表面電離型質量分析計システム一式の購入

２．数量　　１式

3.　目的

放射線医学総合研究所では、福島第一原発事故に伴い拡散した放射性核種の動態・影響調査を実施している。福島周辺で長期にわたって生活する住民への被ばく線量評価に資するためには、セシウムだけでなく、ストロンチウム、プルトニウムやウランなどの核種も迅速にかつ高精度に分析する必要がある。ストロンチウムおよびアクチノイド系元素の同位体比および濃度を評価する必要がある。多くのデータが必要とされる中で、従来のアルファ線スペクトロメーターやベータカウンターを用いた計測よりも、短時間に高感度・高精度で測定できる分析法が求められる。そのためにはマルチイオンカウンティングが可能な質量分析計による分析が必要になる。そこで表面電離型質量分析計システムの使用が必須であるために、本システムを導入する

4.　納品場所　納入場所

千葉県千葉市稲毛区穴川 4-9-1
独立行政法人放射線医学総合研究所
静電加速器棟　１階　質量分析室

5.　納入期限　　平成２６年 2 月 28 日

6.　提出図書　　　　検査成績書、取扱説明書及び付随する書類　　　各 1 式

7.　引き渡し条件　納入場所において､当所担当者立会いのもとで完成検査を実施し､その　合格と提出図書の完納を以って引き渡とする。

8.　保証　　　　納入後１年間

9.　システムの構成

9-1.　　高精度表面電離型質量分析システム

構成内訳は以下の通りである。

（１）　高精度表面電離型質量分析計　1 台
（２）　脱ガス装置　１台
（３）　サンプルローディング装置　１台
（４）　サンプルスポット溶接機　１台
（５）　オペレーションシステム及びデータ処理用 PC　１台
（６）　付属品

10.　仕様および性能

10-1.　高精度表面電離型質量分析計

10- 2-1　Sr、Pb、Th、U など重元素の同位体比が高精度で測定可能であること。

10-2-2　測定質量範囲はm/z 6-310に対応していること。
10-2-3　20個以上の試料を自動測定可能なサンプルターレットシステムを搭載していること。
10-2-4　表面電離型イオン源を採用し、最大加圧電圧±8kVであること。
10-2-5　イオン源はネガティブモードおよびポジテブモードでの測定が可能であり、即時（測定までに数時間以内）の切り替えが可能で、ネガティブモード用に酸素ガスリーク機構を有すること。
10-2-6　実効半径54cm以上の単収束の磁場型分析計であること。
10-2-7　磁場源として磁場強度可変の空冷型電磁石を採用していること。
10-2-8　放射温度計（読み取り範囲は700-2400℃）を1基搭載し、フィラメントの予備加熱機構を有すること。
10-2-9　ピークサイドスタビリティは30分で±25ppm以下であること。
10-2-10 スタティック、マルチダイナミックおよびトータルエバポレーション（イオン源に塗布した元素をすべて蒸発させる全積分する方法。極微量の同位体および高精度同位体比測定を可能にする）の測定方式で測定が可能であること。
10-2-11　検出器の相対マスレンジは20%以上であること。
10-2-12　検出器は、9基以上のファラデー検出器（同重体補正を含む同位体比測定に対応）と4 基以上のイオンカウンティングシステム（主にイオンビーム強度の弱い同位体測定に対応）と一基のデイリー検出器、その後方にSEMを1基とファラデー検出器1基を備えること。
10-2-13　ファラデー検出器及びイオンカウンティングシステムはそれぞれ完全に独立可動でき、測定元素の質量に応じて位置調整が可能であること。
10-2-14　4基以上のイオンカウンティングシステムで、同時に複数同位体の高精度測定（マルチイオンカウンティング）が可能なこと。
10-2-15　ファラデー検出器のピークフラットは±240ppmの範囲で±50ppm以内で、タウ（レジスターディケイ）は2秒で5ppm以下になること。
10-2-16　ファラデー検出器のベースライン変動は一時間に3.0E-17 A以下（100GΩの抵抗使用時）であること。
10-2-17　ファラデー検出器のノイズは5秒積分で2.0E-16 A以下（100GΩの抵抗使用時）であること。
10-2-18　ファラデー検出器用のアンプゲインの変動は5時間で5ppm以内であること。
10-2-19　ファラデー検出器のアバンダンス感度（237amuに対する238amuのピーク裾の高さ）は2ppm以下であること
10-2-20　イオンカウンティングシステムはファラデー検出器の低質量側に搭載されていること。
10-2-21　イオンカウンティングシステムのピークフラットは±100ppmで、0.5%以内であること。
10-2-22　イオンカウンティングシステムのダークノイズは6cps以下であり、安定性は0.2%（10000cps測定時）であること。
10-2-23　デイリー検出器はファラデー検出器（アキシャル）の後方に配置されており、検出範囲は0～3000000cps以上であること。
10-2-24　デイリー検出器のピークフラットは±150ppmの範囲で±500ppm以内であること。
10-2-25　デイリー検出器のアバンダンス感度は20ppb以下であること。
　デイリー検出　デイリー検出器のダークノイズは 0.17cps 以下であり、リニアリティは

$^{235}U/^{238}U$の同位体比を1000cpsで測定するとき、同位体比変動が0.15%以内であること。

10-2-27　ファラデー検出器とデイリー検出器の安定性は0.1%以下であること。

10-2-28　ファラデー検出器およびイオンカウンティングシステムは10年保証であること。

10-2-29　排気系には、イオン源部分にターボ分子ポンプ（700l/s）1基、フライトチューブ及び検出器部分に補助排気系のイオンポンプ（オイルフリー）1基（40l/sと70l/s）づつを有すること。

10-2-30　イオン源部分のターボ分子ポンプは液体窒素を使用することなく真空度が1時間で5×10^{-8}mbar、3時間で1×10^{-8}mbarまで到達すること。

10-2-31　イオン源部分のターボ分子ポンプは、イオン収率がストロンチウムで3%以上、ウランで0.2%以上であり、分解能は450以上であること。

10-2-32　下記の同位体比測定精度（外部精度、1σ）および正確度を満たすこと。

Sr　NBS987　10ng

内部精度（$^{87}Sr/^{86}Sr$）　5ppm（1RSE）

外部精度（$^{87}Sr/^{86}Sr$）　10ppm（1RSD　n=10）

同位体比正確性　20ppm以内（$^{87}Sr/^{86}Sr$=0.7010248）

U　U030A　200ng

内部精度（$^{234}U/^{238}U$）0.4%（1RSE）

内部精度（$^{235}U/^{238}U$）25ppm（1RSD　n=7）

同位体比正確性　20ppm以内（$^{235}U/^{238}U$=0.031386）

10-2-33　マルチイオンカウティングシステムによる$^{234}U/^{238}U$同位体比測定精度は、0.5%以内であること。

10-2-34　本体のサイズは、幅1840㎜、奥行き990㎜、高さ1800㎜以内であること。

10-3.　脱ガス装置一式

10-3-1　試料用フィラメント20個以上の焼き出しに対応しており、220l/sのターボ分子ポンプを有していること。

10-3-2 ソフトウェアから電流及び脱ガス時間の制御が行え、ソフトウェア上で電流値および真空度のリアルタイムモニタリングが可能であること。

10-3-3　本装置サイズは、幅430㎜、奥行き430㎜、高さ1210㎜以内であること。

10-4.　サンプルローディング装置　一式

10-4-1　フィラメントリボンを適切な形でシステムに搭載できること。

10-4-2　フィラメントリボンにサンプルを微小なスポットとして塗布できること。

10-5.スポット溶接機

フィラメントリボンを適切な形で表面電離型質量分析計システムに固定できること。

10-6.　オペレーションシステム及びデータ処理用PC

10-6-1　CPUはIntel Core 2 Quad 2 GHz以上の性能を有し、RAMは4GB以上、容量500GB以上のハードディスクドライブを2基以上備え、RAID1を構成すること。またオペレーションソフ

トは、制御用・測定用ソフトウェアの使用が可能であるMicrosoft社製Windows XP Embeddedあるいは Window 7相当以上の機能を有すること。
10-6-2.　制御用・測定用ソフトウェアは測定者がカスタマイズ可能であり、オペレーション情報がすべて記録可能であること。
10-6-3.　装置設置完了時点で、未使用のUSBポートを、2基以上備え、補助記憶装置として、DVD-RWドライブを一基以上有すること。モニターは21インチ以上のカラー液晶モニターを2台有し、PCと液晶の接続はDisplay portとすること。
10-6-4.　カラープリンター、キーボード及び光学マウスを各一個以上備えていること。
10-6-5.制御用･測定用ソフトウェアをインストール､設定後のバックアップイメージを取得し、USB HDDに記録すること。Windows Update（Microsoft Update）を実施し、納入日で最新のパッチを適用すること

10-7.　付属品
10-7-1　コリメータ　一個
10-7-2　高圧電源　一台
10-7-3　ブランクフィラメント（センター、インナー、アウター）　各1000個
10-7-4　イグジットスリット1000枚
10-7-5　レニウムフィラメント（1.5mm×100m）?　個

11.　保守体制及び運用支援体制
11-1.　導入後、本研究所職員に対して装置の利用にかかわる教育（質量分析器本体の操作、測定法およびメンテナンス、および脱ガス装置、サンプルローディング装置、スポット溶接機の操作、メンテナンス、装置制御用ソフトウェアに関する教育）を2週間以上行うこと。日時については、本研究所担当職員と協議の上、調節すること。
11-2.　日本国内において技術的相談に速やかに応じることができる体制が整備されていること。
11-3.　障害が発生した場合は､復旧のための通報を受けてから年間を通じて3営業日以内に対応する保守体制が確立していること。
11-4.　通常の使用で発生した故障の修理および定期的保守点検を実施できる体制を整えていること。
11-5.　本調達物品の保証期間は納入検査後3年とし､保証期間中に材料及び製作上の結果によって生じた不具合および故障、通常使用による不具合および故障については、速やかに無償にて修理・交換を行うものとする。
11-6.　稼動開始までに、調達システムの設計・設定情報が明確にできる完成図書を日本語で各1部ずつ提出すること。また、完成図書の電子データをCD-R等の機械可読媒体で1部提出すること。

11-7.　稼動開始までに、本研究所の担当者向けに日本語で設定手順書ならびに使用手順書を各1部提出すること。また、これらに加えてシステムの運用時に必要と思われる資料があれば日本語で提出すること。

12. その他

12-1 納入場所の既存機械等の廃棄･運搬処理は本調達に含むものとし､本装置および付属品は、納入場所に設置すること。

12-2 詳細日程は予め担当職員詳細日程は予め担当職員と協議調整を行うこと。

12-3 火気の使用および休日作業は届出を必要とする。

12-4 空調機・室外機の取付けにあたり、天井パネル・壁面及び床面等の加工及び補修を行うこと。

12-5 本業務を行う分析機器室は、精密機械等を有するため、装置等に養生を行い、装置の汚損を防ぐこと。

12-6 工事終了後、据え付け、試運転調整を実施し、正常に動作することを確認すること。

12-7 無償保証期間を工事完了後 1 年間とする(故障対応、メンテナンス、再調整含む)。

12-8 設備等に異常が発生した場合、発生日から 5 営業日以内に対応すること。

12-9 本装置および付属品の搬入、配線、据え付け、調整、既存設備との接続に要するすべての費用は、本調達に含まれるものとする。

12-10 本装置および付属品の導入にあたり、新規に電源設備および設備改造が必要な場合は本調達に含むものとする。

12-11 本装置および付属品の搬入、据え付け、調整配線等の実施については、供給者がすべて実施し、正常に機能・稼働することを確認すること。

12-12 物品の搬入、配線、据え付け、調整、既存設備との接続の日時・方法については、本研究所担当者との協議の上、その指示に従うこと。

12-13 物品の搬入方法については、本所の担当者と協議の上、その指示に従うこと。

12-14 物品の搬入、据付にあたっては必要な養生を実施し、本所の建物および設備を破汚損しないこと。また、破汚損した場合は、供給者側の負担で原状に復するものとする。

12-15 本仕様書に明記されていない事項については必要に応じて協議の上決定するものとする。

部課名：福島復興支援本部　環境動態・影響プロジェクト

氏名：